Sostenibilidad en el sistema portuario español

La transformación hacia puertos verdes

Aerogeneradores en el puerto de Arinaga, Autoridad Portuaria de Las Palmas.

Los puertos de titularidad estatal en España están liderando una transformación hacia la sostenibilidad mediante innovadoras iniciativas de descarbonización y eficiencia energética. Este artículo analiza las principales estrategias y proyectos en marcha, alineados con el Marco Estratégico del Sistema Portuario y los objetivos climáticos de la Unión Europea, para consolidar a los puertos como motores de desarrollo económico y ambiental.

Texto: Departamento de Prensa, Dirección Corporativa de Puertos del Estado

El sistema portuario de titularidad estatal está conformado por Puertos del Estado, que ejerce labores de coordinación y control, y 28 Autoridades Portuarias que gestionan 46 puertos de interés general de forma autónoma. El modelo de gestión es público-privado mediante el cual el sector público pone a disposición la infraestructura básica para el desarrollo de la actividad portuaria por parte de empresas privadas. Esta alianza se ha demostrado como fundamental a la hora de generar valor. Pero también es importante tenerlo en cuenta por el reto que supone para el desarrollo de la Estrategia de Sostenibilidad recogida en el Marco Estratégico.

Este Marco Estratégico del Sistema Portuario, aprobado en 2022, pone por primera vez en pie de igualdad las dimensiones económica, ambiental y social. La función tradicionalmente económica de los puertos es esencial para el desarrollo y la economía del país e, igualmente, la dimensión ambiental es clave en la estrategia de los puertos españoles, tanto en el plano de las infraestructuras como de los servicios. La sostenibilidad ha dejado de ser un concepto aspiracional para convertirse en un eje estratégico del sistema portuario español, que desempeña un papel clave en la transición hacia una economía baja en carbono.

Uno de los objetivos que establece el Marco Estratégico es reducir un 70 % la huella de carbono de los organismos portuarios y un 50 % la del resto de la comunidad portuaria para 2030, tomando como referencia los niveles de 2019. Este compromiso se enmarca en las iniciativas europeas del paquete “Fit for 55”, que busca una reducción general del 55 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para 2030.

Igualmente, cada una de las líneas estratégicas del Marco Estratégico está alineada con los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (ODS), fortaleciendo el compromiso de España con la transición ecológica. La Ley de Movilidad Sostenible también refuerza esta agenda, promoviendo el uso de energías alternativas como el hidrógeno verde y el gas natural licuado (GNL), y estableciendo la obligación de electrificar los muelles para el suministro de energía a los buques.

Además, el Marco Estratégico prevé el desarrollo de tecnologías avanzadas para la optimización de las operaciones portuarias, así como la integración de sistemas digitales para monitorizar y gestionar el impacto ambiental. Estas iniciativas refuerzan el papel de los puertos como nodos logísticos sostenibles y competitivos.

Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras.

Las líneas estratégicas de sostenibilidad del sistema portuario español son los:

Puertos ambientalmente sostenibles:

- **Debida diligencia en la gestión ambiental:** implementar y estandarizar los sistemas de gestión ambiental (SGA) en todas las Autoridades Portuarias, asegurando que los objetivos medioambientales se integren en sus instrumentos de gestión. Esta acción se relaciona directamente con el ODS 12 “Producción y consumo responsables” y el ODS 13 “Acción por el clima” al promover una gestión ambiental integral en todas las Autoridades Portuarias.
- **Elevar la calidad ambiental de los puertos:** desarrollar iniciativas que reduzcan el impacto de las actividades portuarias en la calidad del aire, agua, sedimentos, suelo y acústica, con una caracterización detallada del entorno natural. Está vinculado al ODS 14 “Vida submarina” y el ODS 15 “Vida de ecosistemas terrestres”.
- **Lograr puertos eco-eficientes:** optimizar el consumo de recursos naturales, como el agua y la energía, mediante políticas de economía circular, así como la gestión de aguas residuales y de escorrentía. Está relacionado con el ODS 6 “Agua limpia y saneamiento” y el ODS 7 “Energía asequible y no contaminante”.

Puertos eco-proactivos:

- **Incentivar una movilidad ecosostenible:** contribuir a la reducción de costes externos mediante esquemas de ecoincentivos basados en el mérito medioambiental de los operadores de transporte, y está directamente alineado con el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”.
- **Contribuir a la mitigación del cambio climático:** implantar políticas de eficiencia energética y autoconsumo renovable en el puerto, estimulando el uso de combustibles neutros de carbono en el puerto y en las cadenas de transporte. Esta acción está vinculada al ODS 13 “Acción por el clima”.
- **Contribuir a la adaptación al cambio climático:** evaluar la vulnerabilidad de las infraestructuras y operaciones portuarias ante los fenómenos climáticos adversos, utilizando modelos basados en los informes del IPCC. Estas evaluaciones nos permiten integrar medidas de adaptación en los instrumentos de planificación y gestión. Está conectada con el ODS 9 “Industria, innovación e infraestructura” y el ODS 13 “Acción por el clima”, ya que evalúa riesgos climáticos y adapta las infraestructuras portuarias a futuros escenarios adversos.

Sistema OPS, puerto de Palma.

Estas líneas estratégicas demuestran el compromiso del sistema portuario con una gestión sostenible y resiliente, en la que los puertos no solo se adaptan a los retos medioambientales, sino que contribuyen activamente a una transición hacia un futuro sostenible y en armonía con los objetivos globales de desarrollo, fortaleciendo el compromiso de España con la transición ecológica.

Entre los aspectos más destacados del desarrollo de la Estrategia de Sostenibilidad del sistema portuario de interés general destacan los siguientes:

Eficiencia energética y generación renovable en puertos

Las Autoridades Portuarias están desarrollando proyectos de eficiencia energética y autoconsumo en sus instalaciones, tanto en edificios de oficinas, estaciones marítimas y lonjas, así como iluminación exterior. Como ejemplos importantes destaca la Lonja de Vigo, una lonja 4.0 pionera en Europa, que funciona con energías renovables con almacenamiento, lo que ha permitido reducir su consumo anual y optimizar el balance energético del edificio. Entre los proyectos, destaca el del puerto de Motril que va a contar con una sede eficiente y sostenible, que le permitirá reducir en más de un 30 % el consumo energético del edificio.

Cadenas de transporte sostenibles

De cara a la reducción de la huella de carbono en el transporte, Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias impulsan el transporte ferroviario de mercancías. Mediante la mejora de accesos ferroviarios a los puertos e instrumentos de incentivo se pretende incremen-

Subasta de rape en la lonja del puerto de Vigo.

tar la cuota de la mercancía que entra o sale de los puertos por este medio, lo que permite reducir las emisiones a la atmósfera ligadas al transporte terrestre.

Una de las líneas de inversión más importantes dentro del compromiso con cadenas de transporte más sostenibles es la **electrificación de los puertos**, el denominado sistema OPS (Onshore Power Supply), que plantea un despliegue de sistemas de conexión eléctrica a buques atracados. En concreto, desarrolla subestaciones eléctricas y conexiones que permiten que los buques en puerto apaguen sus motores auxiliares y se conecten a la red eléctrica, lo que reduce significativamente las emisiones contaminantes y el ruido en las ciudades portuarias. La electrificación también supone un ahorro de costes operativos para las compañías navieras por lo que la eficiencia energética se consolida como una ventaja competitiva. El objetivo de Puertos del Estado es que los puertos de titularidad estatal estén preparados para suministrar energía eléctrica a los barcos portacontenedores y de pasaje (cruceros y *ferries*) para 2030.

Otra iniciativa clave en la estrategia de descarbonización es el **suministro de combustibles alternativos a buques**. En este ámbito se ha logrado un despliegue eficaz de suministro de gas natural licuado (GNL), y se están desarrollando proyectos para el futuro suministro de otros combustibles como Bio-GNL, metanol o amoniaco.

Transición energética en el sector energético industrial

En este apartado, destaca el impulso a la **energía renovable marina** mediante la adaptación de infraestructuras portuarias para facilitar el montaje y fondeo de equipos de eólica marina u otros sistemas. Por ejemplo, algunos aerogeneradores destinados al Mar del Norte se ensamblan en puertos españoles, posicionando al país como un actor clave en la transición hacia las energías renovables. Esta actividad refuerza las cadenas de valor industriales y genera empleo especializado, consolidando la capacidad técnica del país.

También se están impulsando proyectos de **producción de combustibles alternativos** en el entorno inmediato de los puertos o en los propios puertos por parte de operadores privados.

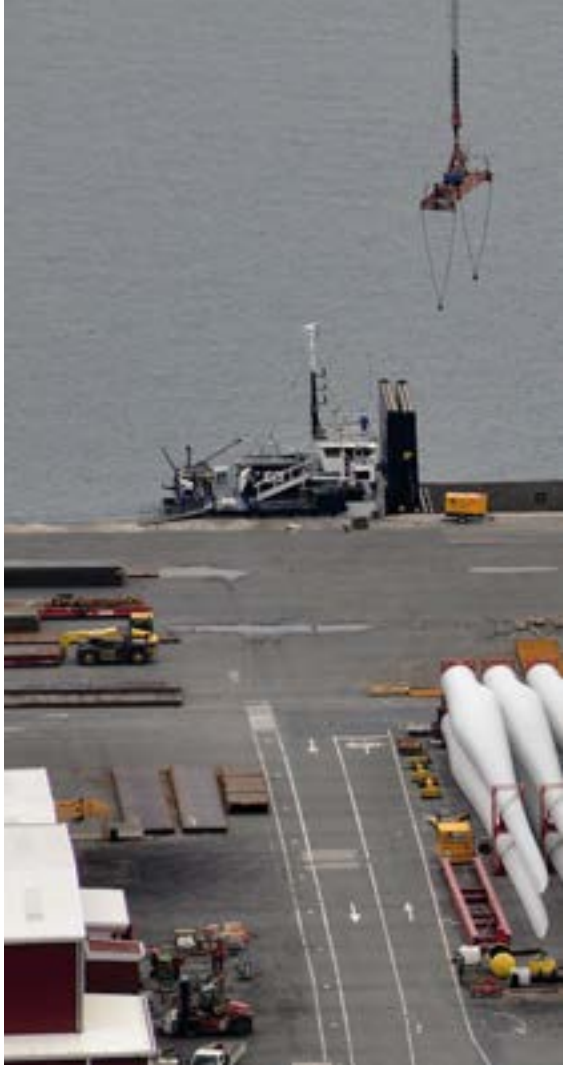
Economía circular

En este campo el objetivo del sistema portuario es mejorar la trazabilidad de los residuos generados en el puerto e incrementar el volumen de residuos que son segregados para su valorización.

En cuanto a los **residuos de los barcos**, se están mejorando los servicios de recogida de desechos procedentes de buques para evitar

Puerto de Vigo.

Ferrocarril en el puerto de Valencia.



su vertido al mar. Estos residuos entran en cadenas de valorización que pueden llegar hasta la producción de combustibles marinos.

El **aprovechamiento del frío** residual producido en el proceso de regasificación del GNL es otra línea de desarrollo, como está haciendo por ejemplo el puerto de Huelva en su Hub Logístico del Frío, un proyecto en el que se consigue producción de frío a temperaturas de hasta -36º con un ahorro superior al 60 % de los costes energéticos para el aprovechamiento de este frío en almacenes que gestionan mercancía refrigerada.

Sin olvidar el **uso productivo de los dragados**, como la utilización de esos materiales para la regeneración de playas o los rellenos portuarios.

Calidad ambiental

Este paquete de iniciativas pretende contribuir a mejorar la calidad del aire, del agua y los sedimentos, así como limitar el impacto acústico de la actividad portuaria.

Respecto a la calidad del agua, se está trabajando en la mejora de redes de saneamiento y la recogida de aguas de escorrentías con el fin de minimizar la carga contaminante que llega a las dársenas portuarias. En la calidad del aire, cabe destacar el desarrollo de instalaciones especiales en la descarga de graneles sólidos, con el fin de evitar emisiones de polvo. Y, en cuanto al impacto acústico, la mayoría de los puertos disponen ya de mapas de ruido que permiten la identificación y solución de problemas.

Entorno natural

Como parte de la Estrategia de Sostenibilidad, se están desarrollando iniciativas para mejorar la integración de los puertos con su entorno natural. Un ejemplo es la recuperación ambiental de las marismas en la margen izquierda de la Ría del Odiel, en el puerto de Huelva, que ha permitido aumentar la diversidad de la vegetación en esas marismas portuarias, la creación de hábitats para aves protegidas y la recuperación de especies autóctonas. Un proyecto además innovador en el ámbito europeo ya que utilizó bio-herramientas para recuperar las funciones ecológicas del ecosistema.

En la misma línea, destaca el proyecto “Peiraos do Solpor” del puerto de Vigo, que tiene como objetivo la transformación de infraestructuras “grises” del entorno portuario en infraestructuras verdes, que evocan procesos naturales en entornos artificiales, y permiten la colonización de flora y fauna en los mismos.

La economía azul representa el 4 % de la producción nacional y genera cerca del 3 % del empleo en España.

Carga de palas de aerogeneradores en el puerto de Bilbao.

El impacto económico y social de un modelo sostenible

La transición hacia un modelo sostenible tiene beneficios ambientales y también económicos y sociales. En este sentido, la denominada "economía azul", que engloba actividades como la pesca, el transporte marítimo, el turismo costero y la construcción naval, representa el 4 % de la producción nacional y genera casi un 3 % del empleo en España.

La economía azul también comprende el crecimiento de las industrias relacionadas con el turismo sostenible vinculado a las costas y la conservación de los ecosistemas marinos, que además de proteger el medio ambiente, fomenta el desarrollo económico. Además, impulsa el desarrollo de las nuevas tecnologías marítimas, desde la producción de energía eólica marina, hasta la creación de materiales biodegradables para el sector pesquero. Por ello, los puertos españoles actúan como nodos clave en esta red, al facilitar la logística, como *hubs* de innovación, y fomentar el crecimiento sostenible de la economía azul.

El impacto de estas medidas también se refleja en la mejora de la calidad de vida de las comunidades portuarias y de los ciudadanos en general, gracias a la reducción de la contaminación y al aumento de las oportunidades laborales en sectores emergentes vinculados a la sostenibilidad.

Los proyectos de sostenibilidad están generando una nueva categoría de empleo verde en actividades relacionadas con las energías renovables, la electrificación y la economía circular, contribuyendo a diversificar las economías locales.

Retos y oportunidades que afronta el sector portuario

A pesar del progreso, el sector enfrenta retos significativos, como los que suponen la adaptación tecnológica o los costos asociados a esta transición, para lo que es clave una coordinación eficaz entre las distintas Administraciones y sectores, así como la colaboración público-privada, con el fin de superar estas barreras y asegurar el éxito de las iniciativas.

La formación de los trabajadores portuarios en prácticas sostenibles y la sensibilización de las comunidades sobre la importancia de la sostenibilidad es parte esencial para garantizar una transición exitosa.

Programa Ports 4.0: La innovación y sostenibilidad en acción

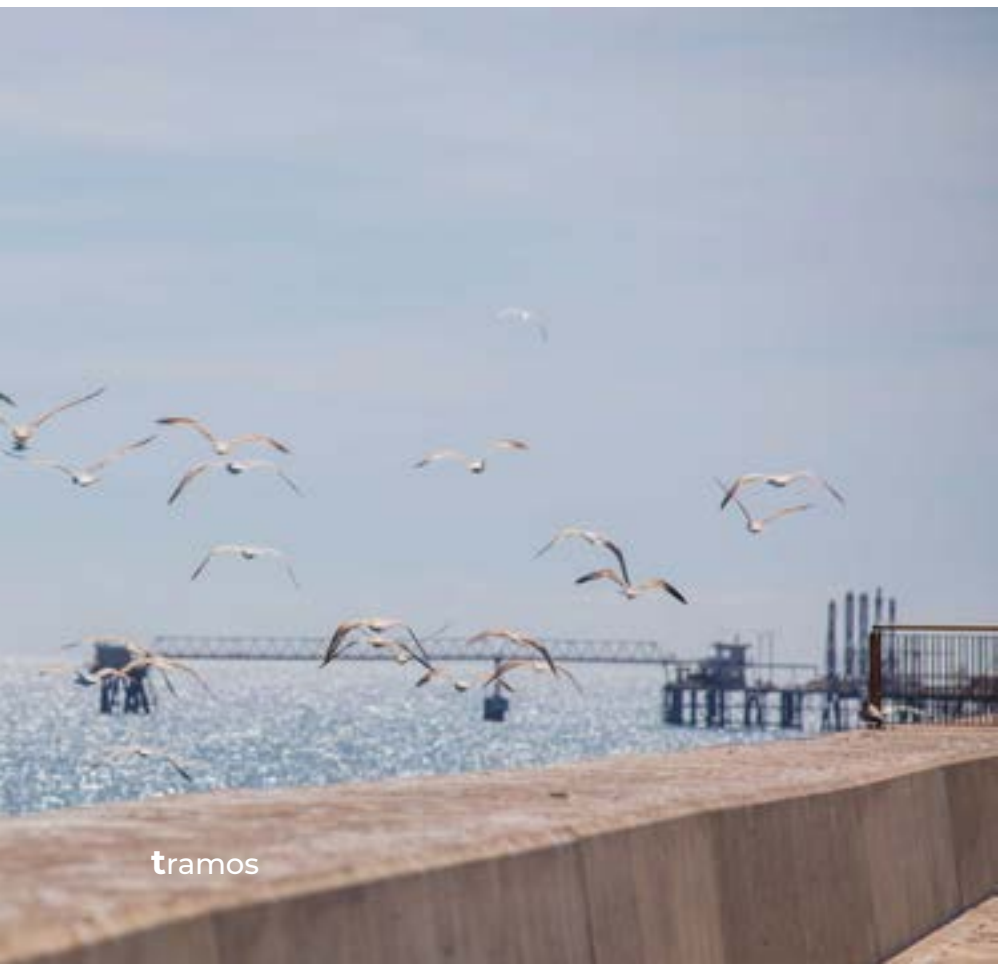
El programa Ports 4.0, puesto en marcha por Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, es una iniciativa pionera y la más emblemática para integrar la innovación en la Estrategia de Sostenibilidad del sistema portuario español. El programa pretende atraer, apoyar y facilitar la aplicación del talento y emprendimiento al sector logístico-portuario español público y privado en el contexto de la 4.ª revolución industrial, siendo la sostenibilidad una de las verticales que se financian.

A través de él, se han financiado hasta el momento 178 proyectos con más de 30 millones de euros. Entre esos proyectos y relacionados con sostenibilidad, destacan los que optimizan las operaciones portuarias, como sistemas avanzados de monitorización de la calidad del aire, plataformas digitales para la gestión de energías renovables y herramientas para la reducción de residuos. Por ejemplo, un proyecto destacado incluye sensores IoT para medir y analizar en tiempo real los niveles de emisiones en el entorno portuario, mientras que otro ha desarrollado sistemas inteligentes para la optimización del consumo eléctrico en grúas y maquinaria pesada. Estas iniciativas se han desarrollado gracias a la colaboración entre Autoridades Portuarias, *startups* tecnológicas y empresas del sector energético, demostrando cómo la financiación pública puede catalizar el desarrollo de soluciones sostenibles escalables en el mercado. Estas iniciativas están alineadas con los objetivos del Marco Estratégico de Puertos del Estado y refuerzan el compromiso del sistema portuario español con un desarrollo sostenible basado en la innovación.

Puerto de Castellón.

Marina del puerto de Málaga.

Control de operaciones de vuelo de drones en el puerto de A Coruña.



La sostenibilidad en el sistema portuario español no es solo una necesidad ambiental, sino una oportunidad estratégica para impulsar el desarrollo económico y la competitividad. Para ello, es fundamental la colaboración entre el sector público y privado, en una clara apuesta por la innovación y la eficiencia para garantizar que los puertos sigan siendo nodos logísticos de referencia en un mundo más sostenible.

A medida que avanzamos hacia 2030, los puertos españoles tienen la oportunidad de consolidarse como líderes globales en sostenibilidad e innovación, demostrando que el respeto por el medio ambiente y el crecimiento económico pueden ir de la mano.